

門型ラーメン形式角太橋 (角形鋼管を用いた上・下部一体橋梁)

KAKUTA Rahmen Bridge (Rigid Frame Bridge using Square Tube)

1 概要

我が国の橋梁54万橋の約80%を占めるといわれる支間長15m以下の小規模橋梁に対し、その老朽更新などのニーズに応えるべく商品化した角太橋[®]は、工場製作や現場架設を容易かつ短工期で施工できることをコンセプトとした商品であり、現在までに約170橋の実績があります。この度、角太橋[®]の更なる適用領域の拡大を目的として、上部工(角太橋[®])と下部工(RC)を一体化した「門型ラーメン形式角太橋」を商品化しました。上・下部工の結合部の開発コンセプトは、①確実に荷重伝達されることと、②簡易に製作・施工できる構造であることです。

検証するため、結合部に着目したFEM解析による検証や実物大試験体の載荷試験(図3参照)を実施し、耐荷性能の確認を行いました。

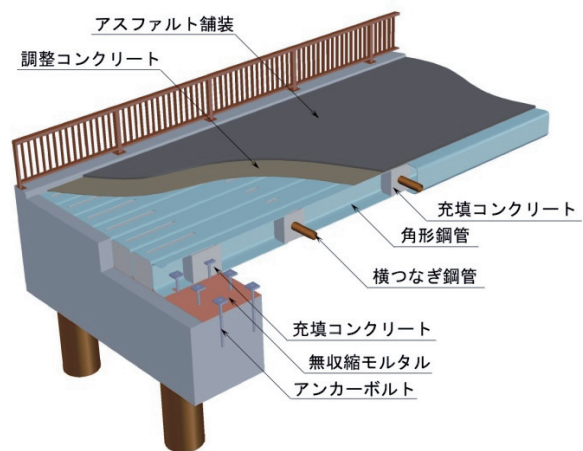


図1 門型ラーメン形式角太橋

2 構造概要および施工方法

1) 構造概要

図1に、門型ラーメン形式角太橋の構造概要を示します。上部工は、角形鋼管(□250~□550)を幅員方向に敷き並べ、所定の間隔で側面に開口部を設け、そこにせん断キーとして鋼管を差し込み、角形鋼管の上面に設けた開口部からコンクリートを打設し、格点部を一体化したものであり、従来の角太橋[®]と同じ構造です。

図2に、上部工と下部工の結合部の詳細を示します。結合部は角形鋼管内部のコンクリートとアンカーボルトにより一体化され、外力により発生する断面力に対して、アンカーボルトの引張力と桁・橋台コンクリート間の支圧力で抵抗します。アンカーボルト上部には支圧板を配置し、角形鋼管内部に充填されたコンクリートとアンカーボルト間の荷重伝達を図ります。連結部付近の上部工は、剛性急変に伴う応力集中を回避するため、角形鋼管の適当な範囲にコンクリートを充填します。本構造の妥当性を

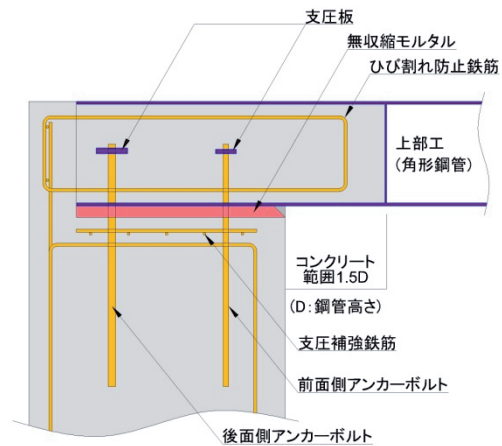


図2 上・下部工結合部の側面図

2) 施工方法

上・下部工の結合作業は、まず下部工構築時にアンカーボルトを設置します。続いて上部工は、角形鋼管下面に設けた貫通孔にアンカーボルトを差し込むように架設していきます。架設完了後、角形鋼管下面の間詰め(無収縮モルタル)を行い、アンカーボ

ルト上端の支圧板設置および鉄筋を配置後、角形鋼管内部にコンクリートを充填して結合完了となります。その後、地覆高欄工や橋面工を行い橋梁が完成します。

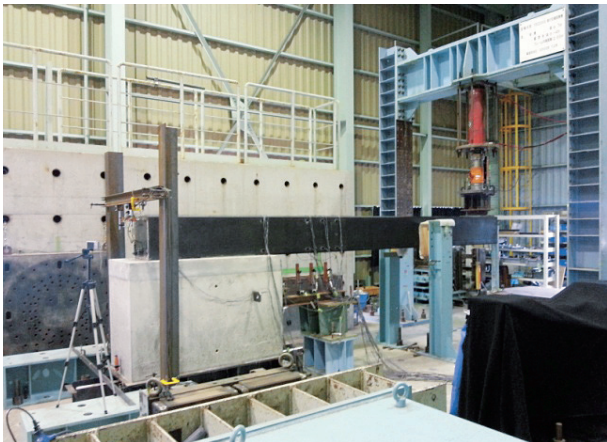


図3 実物大試験体の载荷試験

③ 特徴

門型ラーメン形式角太橋のメリットを以下に示します。

1) 長支間化

図4に適用支間を示します。ラーメン構造は、上部工に着目すると単純梁(上・下部分離構造)に比べて曲げモーメントは約1/2、たわみは約1/4まで低減することが可能です。角太橋[®]は活荷重たわみ(自動車走行に伴う変位)の制限で角形鋼管のサイズが決定されることが多く、ラーメン構造とすることで長支間化が可能となりました。なお、角形鋼管の長尺化により輸送が困難な場合は継手を設けて分割し、現場で連結を行います。

支間	10m	15m	20m
角太橋 [®]	■	■	
門型ラーメン形式角太橋		■	■

図4 適用支間

2) 下部工・基礎の縮小化

下部工・基礎はインテグラルアバット形式(図5(B)参照)を採用しています。基礎構造は上部工の温度変化等による変形を吸収しやすい単列杭の柔構造であるため、断面力が低減され、下部工を縮小化することが可能となります。また、上部工がコンク

リート系の形式に比べ軽量であるため、より経済的な断面となります。

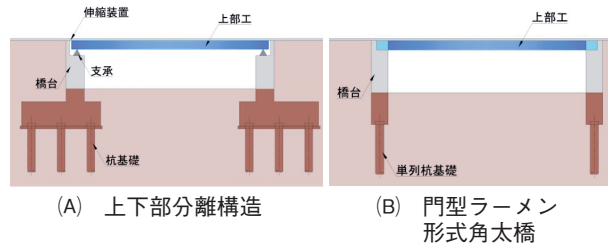


図5 インテグラルアバット形式による下部工の縮小化

3) 支承や伸縮装置の省略

桁端部は一般的に狭隘部なためメンテナンスがしにくく、橋梁損傷の約6割が桁端部(支承や伸縮装置など)で発生しています。上・下部一体化構造とすることで、維持管理の上で弱点となりやすい支承や伸縮装置を省略できるため、維持管理が容易となります。また、伸縮装置の省略は、車両走行性の向上や桁端部での騒音・振動の軽減にも繋がります。

4) 低コスト・短工期

門型ラーメン形式角太橋は、コンクリート系の同種工法に比べて、上部工軽量による下部工・基礎断面のコンパクト化に加え、現場施工の省力化により共通仮設費や現場管理費を含めた現場施工費が抑えられより経済的となります。また、上部工の施工は足場や型枠支保工、配筋作業を殆ど必要としないため、極めて短工期となります(図6参照)。

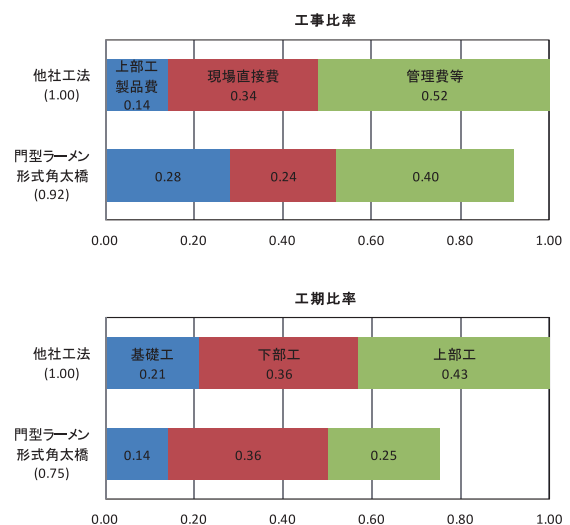


図6 門型ラーメン形式角太と他社工法との比較例

4 おわりに

角太橋[®]および門型ラーメン形式角太橋は、上部工が軽量であり下部工の負担が小さいことから、既存橋梁の下部工を再利用した架け替え工事にも適しています。2014年夏、君津製鉄所構内の共同火力西橋道路で、既存下部工を再利用した門型ラーメン形式角太橋が採用され無事完工しました(図7参照)。迫りくる橋梁の大更新時代、本商品化でより一層、社会貢献していく所存です。



図7 君津共同火力西橋道路の架設状況

お問い合わせ先

建築・鋼構造事業部

鋼構造営業部

エコパイル・橋梁商品営業室

TEL(03)6665-3370

<http://www.nsec-steelstructures.jp/>